



VICERRECTORÍA DE ESTUDIOS DE POST-GRADO

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**“APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS
“HISTORIA QC”, PARA LA REDUCCIÓN DE LOS COSTOS DE CONVERSIÓN
POR ALTO CONSUMO DE FUEL OIL Y SU INCIDENCIA EN LA RENTABILIDAD
DEL NEGOCIO.”**

**PARA OPTAR AL GRADO DE MAESTRO EN
GESTION DE LA CALIDAD**

**ASESOR:
LICDA. ANA MARTA DE ARAUJO**

**PRESENTADO POR:
PEDRO HUMBERTO GARCIA INTERIANO
DANIEL ANTONIO MENDEZ AVALOS
FRANCISCO JOSE REINA ARIAS**

Antiguo Cuscatlán, La Libertad, El Salvador. Febrero del 2011.

INDICE

CONTENIDO	PAGINA
PROLOGO	3
RESUMEN EJECUTIVO	4
INTRODUCCIÓN	5
JUSTIFICACIÓN	6
OBJETIVO GENERAL	6
ALCANCE	6
METODOLOGÍA	7
MARCO TEORICO	8
APLICACIÓN DE LAS HISTORIAS QC	15
CONCLUSIÓN	54
GLOSARIO	55
BIBLIOGRAFIA	58

PRÓLOGO

Dentro de la mejora continua es necesario tener plena conciencia de la necesidad del cambio; de ninguna manera dicho proceso deberá ser tomado como una moda, ya que se corre el grave peligro de perder dinero, tiempo y esfuerzo, incluyendo hasta la misma oportunidad de cambiar de acuerdo a las circunstancias. Esto no ocurre con el Kaizen debido a que una de sus características fundamentales es la velocidad de cambio consiente, reaccionando adecuadamente frente a los factores del entorno, adelantándose por mucho a sus necesidades y condiciones mediante una constante innovación en la forma en cómo se dirige la organización.

La filosofía Kaizen o de mejora continua, incluye una herramienta ideal para la solución de problemas, esta herramienta se llama Historias QC; la cual no solo elimina la causa raíz de un incidente, sino que al ser aplicada de una forma constante por los integrantes de la organización, busca mejorar sus hábitos y actitudes dentro del sitio de trabajo; modificando su percepción, haciendo que adopten un proceso de innovación dinámica, ayudándoles a identificar y reconocer los errores generados, incrementando su capacidad de planeación y mejorando su organización.

Con este estudio se pretende proporcionar apoyo practico acerca del tema de la mejora continua y su aplicación real en la solución de incidentes generados en cualquier área dentro de las organizaciones, ya sean estas grandes, medianas o pequeñas; concretamente en las aéreas más críticas de rendimiento, en donde se desarrollan los productos, donde se producen o donde se suministran los servicios.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo, está enfocado en la aplicación de la metodología de solución de problemas Historias QC, para la reducción de los costos de conversión por alto consumo de Fuel Oil en el proceso de producción de detergentes, ya que existe un incremento, impactando así en la rentabilidad de la planta.

El proyecto se realizó en el periodo de julio a diciembre de 2010, aplicando la metodología Historias QC que sirvió para identificar el porqué del alto consumo de Fuel Oil en el proceso de producción de detergentes, obteniendo un resultado satisfactorio de la misma y como consecuencia la reducción del consumo en el Horno Peabody.

De este modo, se llevó a la práctica una técnica para la solución de problemas, basadas en el método científico, aplicable a cualquier circunstancia dentro y fuera de la industria.

INTRODUCCIÓN

Las historias QC han sido ampliamente utilizadas en las empresas, especialmente en aquellas situaciones donde se presentan problemas de defectos, pérdidas de producto final por incumplimiento de especificaciones o situaciones anormales en procesos productivos.

El método de solución de problemas, llamado por los japoneses "QC-STORY", es una pieza fundamental para ejercer el control de calidad por el método PCDA gerencial. Historias QC o Ruta de la Calidad, esta metodología es excelente para la reducción drástica de las pérdidas crónicas, especialmente cuando estas son altas. Este tipo de metodologías nos sirven para la resolución de cualquier tipo de problemas y han sido ampliamente utilizadas en las empresas, especialmente en aquellas situaciones donde se presentan problemas de defectos, pérdidas de producto final por incumplimiento de especificaciones o situaciones anormales en procesos productivos

La gran mayoría de las decisiones gerenciales se basan en el sentido común y en la experiencia de los responsables del manejo empresarial, pero no siempre funciona, por eso se generan problemas crónicos por lo tanto cualquier decisión que se tome en cualquier nivel, frente al gerenciamiento de la organización , debe estar orientada para la solución de problemas y por ende precedida por un análisis de proceso conducido de manera secuencial, recurriendo a todas las personas que entren dentro del proceso exigiendo un análisis completo de las tareas que cada uno realiza, siguiendo el método de manera fiel.

En el Proyecto se pretende utilizar la Historia QC para identificar el porqué del alto consumo de Fuel Oil en el proceso de producción de detergentes, ya que por el alto consumo hay un incremento de los costos de conversión impactando así la rentabilidad de la planta.

JUSTIFICACIÓN

En todo proceso de producción siempre existen pérdidas, y en nuestro caso la pérdida identificada es el alto consumo de Fuel Oil, teniendo como consecuencia altos costos de conversión en la fabricación de detergentes, es por eso que mediante la metodología Historia QC se busca identificar aquellas causas que llevan al alto consumo de Fuel Oil.

Según estudio realizado entre enero y mayo del 2010, “el costo de conversión por tonelada producida de detergente es de \$95, y el porcentaje de distribución de costo del Fuel Oil es de un 12%, por lo que la distribución en US dólares del costo de Fuel Oil por tonelada fabricada es de \$11.44, afectando las utilidades que se podrían obtener si el costo por tonelada fabricada fuese menor¹”.

Por lo antes mencionado, al minimizar en consumo de Fuel Oil se reducirán los costos de conversión de la planta, aumentando así la rentabilidad de la misma.

OBJETIVO GENERAL

Utilizar la Historia QC para identificar el porqué del alto consumo de Fuel Oil en el proceso de producción de detergentes para lograr una reducción en los costos de conversión.

ALCANCES

El planteamiento de la Historia QC como metodología de resolución de problemas tendrá como alcance:

1. Aplicación de la metodología en el proceso de producción de la planta de Detergentes de El Salvador.
2. Estandarización de puntos críticos para monitoreo y consumo de Fuel Oil.

¹ Estudio realizado por el departamento de finanzas de la Planta de Detergentes de El Salvador.

METODOLOGÍA

La metodología a utilizar para el desarrollo del trabajo de investigación será la siguiente:

1. Identificación de la Pérdida.
2. Selección del Tema.
3. Conocimiento del Proceso y Equipo.
4. Análisis 5W+1H.
5. Establecer Objetivos.
6. Preparar Plan.
7. Análisis del Problema.
8. Plan de Contramedidas.
9. Implementación de Contramedidas.
10. Verificación de Resultados.
11. Estandarización.
12. Planes Futuros.

MARCO TEORICO

Historias QC.

A continuación se explica de manera clara y detallada, cada una de las etapas que componen esta metodología de solución de problemas y su vínculo con el ciclo Plan, Do, Check, Action (PDCA), dentro del mejoramiento de la Calidad. (Ver figura 1). De esta manera esta herramienta puede ser analizada y aplicada por el lector dentro de cualquier departamento, independientemente de cuál sea el giro de su organización.

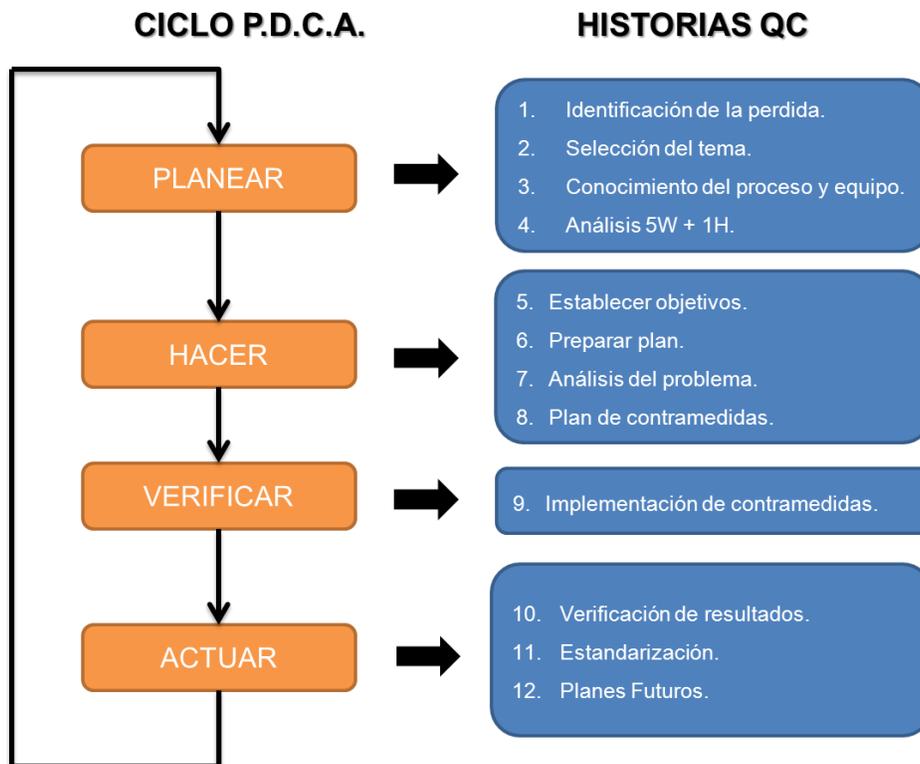


Figura 1.

Etapa de Planeación (Planear).

1) Identificador de la pérdida.

Este paso consiste en definir el incidente que se tiene que eliminar. Lo más importante dentro de este punto es exponer con toda claridad y de una manera concreta, la gravedad del incidente; el título se obtendrá en base a la razón de selección, indicando el contenido del Kaizen a desarrollar; es decir, debe incluir el problema específico que se va atacar, así como señalar en que área se presenta a manera de macro y micro localización. Mencionar quienes son los responsables, asimismo el título deberá ser el encabezado del trabajo. Es importante la expresión clara y concreta del incidente, debido a que solo así se definirá el objetivo y se podrá investigar a fondo. Si no se expresa el incidente correctamente, se corre el riesgo de tomar medidas correctivas erróneas; para la selección del tema se pueden apoyar de técnicas como lluvia de ideas, diagramas de Pareto, puesto que ahí se tienen esquematizados, por lo general, los puntos más críticos.

2) Selección del tema.

Es aquí donde se expresa el motivo por el cual se desarrolla el Kaizen, se selecciona el incidente debido a la importancia que tiene dicho proceso o actividad, en cuanto a los cuatro principales índices se refiere (Calidad, Seguridad, Costo o Cumplimiento o una mezcla de estos) siendo necesaria una matriz de ponderación de estas políticas; posteriormente se desglosa el objetivo del trabajo, apoyándose en las siete herramientas del control de Calidad, para su mejor exposición. Lo primordial es conocer a la perfección todos y cada uno de los defectos que se presentan; para esto se lleva a cabo una recopilación acerca de cuál es la incidencia del o los defectos, así como el grado de deficiencia que se tiene.

3) Conocimiento del proceso y equipo.

En este paso se empieza a conocer el funcionamiento del sistema mecánico de todas las máquinas involucradas en el caso de investigación, así también se revisan todos los procesos que forman parte de la historia QC.

Es importante mencionar que en este paso se comprende cual es el principio de funcionamiento de los equipos y de los procesos.

4) Conocimiento de la situación Actual (Análisis 5W+1H).

Este paso es uno de los más importantes, por lo que si se realiza adecuadamente se facilita la búsqueda de las causas más probables y por consiguiente, la aplicación de las contramedidas más eficientes para su eliminación.

Es fundamental conocer el nivel del problema y sustituir todos los hechos basándose en los hechos reales. Para tener un buen nivel de conocimiento, es imprescindible observar:

- El hecho real.
- De forma real.
- En el lugar real.

Así pues, es necesario observar el hecho real desde varios puntos de vista y recopilar la mayor cantidad de datos posibles, identificando:

- Cuál es la desviación.
- Dónde se está produciendo.
- Qué tamaño tiene.
- Cuál es su evolución.

Etapas de Ejecución (Hacer)

5) Establece objetivos.

Este punto del ciclo de Control de la Calidad o Historias QC, se obtiene del paso anterior: Razón de la selección, aquí también se debe expresar el problema en concreto y con completa claridad, al plantear el objetivo se deben

hacer las siguientes preguntas: ¿Por qué es ese valor a alcanzar? y al alcanzarlo ¿Que se cumple?; indicándose con valores numéricos (expresar cantidad del objetivo) y con fecha de probable solución, pudiendo dar un plazo no mayor a seis meses.

6) Preparar plan.

Establecer el programa de desarrollo de actividades, en base al Círculo de Shewart o PDCA. Indicando la intención del porque se va a realizar dicha actividad, así como quien es la persona responsable de su puesta en marcha y el periodo destinado para su desarrollo. Determinar el método a utilizar por dicha persona (el cómo) y el lugar en donde se va a realizar dicha actividad. En ocasiones se puede colocar además de estas características, el costo de cada una de estas actividades y completar así el que, quien, cómo, cuándo, dónde y porqué.

7) Análisis del problema.

En este punto de la Historias QC, se tiene que poner especial cuidado en el análisis de los factores potenciales encontrados en la etapa anterior, estos debieron ser determinados con la técnica 5W+1H y 5 porqués múltiples.

8) Plan de contramedidas.

Desde que es detectado el problema se deben tomar acciones correctivas inmediatas, es decir, eliminar en medida de lo posible los factores que acusen la falla. El plan es elaborado como la posible solución ideal al incidente, deben encontrarse las acciones correctivas claras y concretas para una o varias causas raíces, además las posibles acciones correctivas se deben dividir en dos tipos: medidas correctivas sobre los fenómenos ocurridos y medidas correctivas realizadas sobre las causas que originaron el fenómeno. Así mismo se deben determinare las preguntas hechas en el paso cuatro y aceptar las acciones propuestas por el grupo, posteriormente se deben descartar una por una o utilizando una matriz de ponderación. La mejora

verdadera no consiste en solucionar todos los fenómenos de una manera arbitraria, sino solucionar la causa original, de la misma manera se deben estudiar los efectos que se tienen al ponerlo en práctica, la economía que representa, el incremento en la capacidad técnica, la facilidad de operación, la seguridad obtenida o la mejora en ergonomía.

Etapas de Revisión (Verificar).

9) Implementación de contramedidas.

Una vez que se ha definido en su totalidad el plan de acciones correctivas, se lleva a cabo la implantación o ejecución de tales mejoras, para esto se debe investigar el efecto que tengan sobre las áreas de producción y/o propiedades del producto. Una vez hecha esta investigación y si el resultado es positivo, se pondrán en marcha una a una las acciones, exponiéndose por medio de las siete herramientas y comprobar de esta forma la eliminación de la causa raíz. Si se presenta el caso de que las medidas correctivas no resulten satisfactorias, deberá girarse nuevamente el Ciclo de Control o Historias QC, desde la etapa de Conocimiento de la situación actual.

Etapas de Acción (Actuar).

10) Verificación de resultados.

En el desarrollo de esta etapa del Ciclo de Control, es donde se lleva a cabo la recopilación de datos, para comparar “El antes y Después” del desarrollo de las actividades del Kaizen.

11) Estandarización.

Cuando la mejora tenga un efecto temporal, no tendrá ningún significado, para esto se debe llevar a cabo la estandarización; es decir se deben llevar a cabo las medidas correspondientes, para que no se vuelva a presentar dicho incidente. Para esto se debe resumir el resultado presentado, revisando la información necesaria según la necesidad.

12) Planes futuros.

Este se plantea como último paso del Ciclo de Control, aquí es más bien en donde se demuestra la continuidad del Kaizen y también es aquí donde se gira nuevamente el Ciclo de Control, con el objeto de dirigir nuevamente los esfuerzos del Circulo de Calidad hacia un nuevo objetivo; una vez seleccionado este en base a los objetivos primarios, posteriormente se desglosa partiendo de lo general a lo particular, definiendo el nuevo Kaizen a realizar.

Hasta este momento, se ha presentado la forma secuencial de cómo se lleva a cabo el mejoramiento de la calidad, sin embargo esto solo es la primera etapa del proceso hacia la mejora evolutiva por así decirlo, debido a que dentro de cada campo laboral en particular, existirán diversos tipos de mejoramiento por lo que será conveniente que se plantee y se lleve a cabo la implantación, basándose en la comprensión correcta de la situación es específico; es decir, adaptando esta filosofía al área de trabajo.

Proceso de fabricación de detergentes.

Como parte del marco teórico es fundamental entender el proceso de fabricación de detergentes, el cual se explica a continuación:

- 1- Manejo de materias primas
- 2- Elaboración de SLURRY
- 3- Atomizado y secado del SLURRY
- 4- Postdosado de ingredientes
- 5- Empacado de producto terminado

Primera etapa del proceso se reciben las diferentes materias primas ya sea a granel o en big bags (bolsas grandes), y estas se almacena en tanques o silos de almacenaje para posteriormente ser consumidas en el proceso de producción.

Segunda etapa se introducen las materias primas, las sólidas y las líquidas en donde posteriormente se mezclan en el reactor de procesos, en donde se mantienen en constante agitación hasta obtener una mezcla uniforme, originando una sustancia viscosa que es conocida con el nombre de SLURRY, este es transferido a través de un flujo de varios pasos en donde intervienen reacciones químicas, térmicas y mecánicas.

Tercera etapa este SLURRY es atomizado en una torre en donde un contraflujo de aire caliente lo convierte en polvo base.

Cuarta etapa, a este polvo base se le agrega el perfume y otros ingredientes que debidamente darán las características propias de cada marca.

Quinta etapa a este polvo detergente de primera calidad es empacado en sus distintas presentaciones, todo lo anterior bajo un estricto control de calidad y de la eficiencia de cada uno de estos procesos.

En la Tercera etapa antes mencionada se utiliza aire caliente que es generado por el horno de la planta, que sirve para secar el SLURRY y convertirlo en polvo base que al dosificarlo con ingredientes menores lo convierte en detergente. El horno de la planta está formado por varios elementos y uno de estos elementos es el quemador en donde es atomizado el Fuel Oil, para lograr una combustión y generar aire caliente que es impulsado mediante ventiladores y que sirve para secar el SLURRY.

Es por eso que el consumo de Fuel Oil juega un papel determinante en la elaboración de detergente, y lo que se pretende es minimizar el consumo de Fuel Oil y con ello la reducción de los costos de conversión, aumentando así la rentabilidad del negocio.

APLICACIÓN DE LAS HISTORIAS QC.

1 IDENTIFICACIÓN DE LA PÉRDIDA.

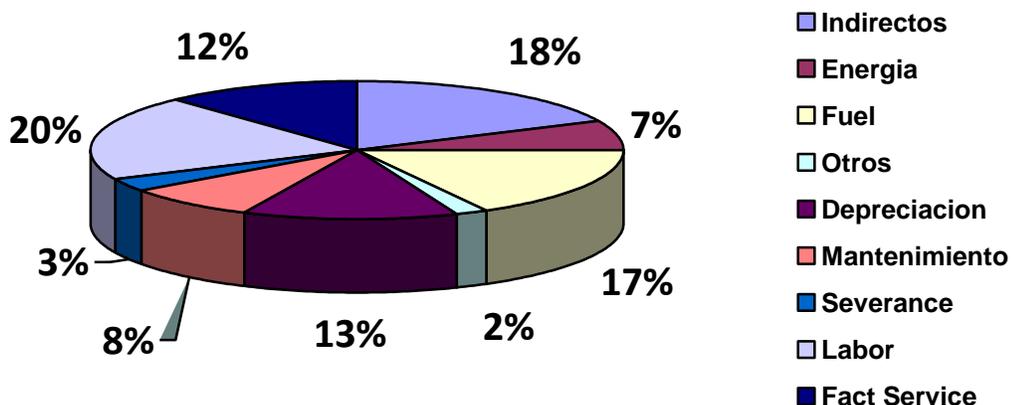
De acuerdo a datos históricos correspondientes al periodo de enero a mayo de 2010 en la Planta de Detergentes de El Salvador. Ver tabla 1, se puede observar el consumo de Fuel Oil, Cantidad producida en toneladas, relación galones por tonelada y en kilogramos, en el horno PEABODY del proceso de fabricación de detergente.

Tabla 1. Consumo de Fuel Oil vs. Producción periodo Enero-Mayo 2010.

CONSUMO DE FUEL OIL VRS PRODUCCION 2010					
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY
CONSUMO FUEL OIL (gal)	52,090	44,250	54,058	34,975	53,029
PB PRODUCIDO (ton)	4,195.44	3,451.66	4,374.99	2,675.34	4,484.89
GAL FUEL x TON PB	12.42	12.82	12.36	13.07	11.82
KG PB x GALON	80.54	78.00	80.93	76.49	84.57

A continuación se presenta la estructura de costos de conversión en la elaboración de detergentes. En la gráfica 1, se observa que el Full Oil tiene una participación del 17% de los costos totales. Por lo que se considera necesario reducir el consumo del mismo.

Grafica 1. Distribución de Costos



Además se presentan los costos de producción de detergente producido en toneladas y el Fuel Oil consumido en galones; estos datos son obtenidos de la información Tabla 1. Consumo de Fuel Oil vs. Producción periodo Enero-Mayo 2010.

Tabla 2. Costos de producción totales y Costo de Fuel Oil en galones en proceso de producción de Detergente.

DETERGENTE PRODUCIDO EN TONELADAS	COSTO
19,182.32	\$ 1822,320.40
FUEL OIL CONSUMIDO EN GALONES	COSTO
238,402.00	\$ 311,670.88

De la información antes mencionada se obtiene la identificación de la pérdida presentada en Tabla 4.

Tabla 4. Identificación de la Pérdida.

COSTO DE CONVERSIÓN POR TONELADA	\$95
% DE DISTRIBUCION DEL COSTO DE FUEL OIL	17.103%
DISTRIBUCION EN \$ DEL COSTO DE FUEL OIL POR TONELADA	\$11.44

2 SELECCIÓN DEL TEMA.

Uso eficiente del horno Peabody para la reducción del consumo del fuel oil ante el constante incremento de precios en los combustibles.

3 CONOCIMIENTO DEL PROCESO Y EQUIPO.

MAQUINA

Descripción de los componentes del Horno:

- 1. Calentador de aire:** posee una cámara de combustión rodeada por una recámara exterior concéntrica forrada de material refractario. La cavidad anular entre la cámara de combustión y el material refractario, sirve para el flujo del aire de arrastre de calor (Quech). Un quemador de combustible esta colocado en el extremo inferior del calentador, el cual proporciona todo el calor necesario (aire caliente), para generar el proceso de secado dentro de la torre. El calentador esta diseñado para enviar una cantidad de gases calientes a una presión temperatura controlada.

Tabla 5. Valores de diseño vs. Valores reales de temperaturas de entrada y salida de calentador de aire.

DATOS DE DISEÑO VRS. VALORES REALES		
	DISEÑO	REAL (ACTUAL)
Flujo de aire de salida	130,757 Lb/hr	128,919 Lb/hr
Temperatura de entrada	30° C	27° C
Temperatura de salida	350-450 °C	350-450 °C

2. **Quemador:** esta montado sobre una placa metálica de acero, empernada para fácil acceso al ensamble del mismo, diseño para reunir las condiciones de operación, presión y temperatura requerida. En el quemador esta instalado el atomizador de combustible (cañón), los electrodos de ignición, el rastreador de flama de aire (Magnahelix), que mide la diferencia de presión de aire de combustión referida al flujo total de aire dentro del calentador, dando así el flujo de aire caliente en el interior del horno.

Componentes del quemador:

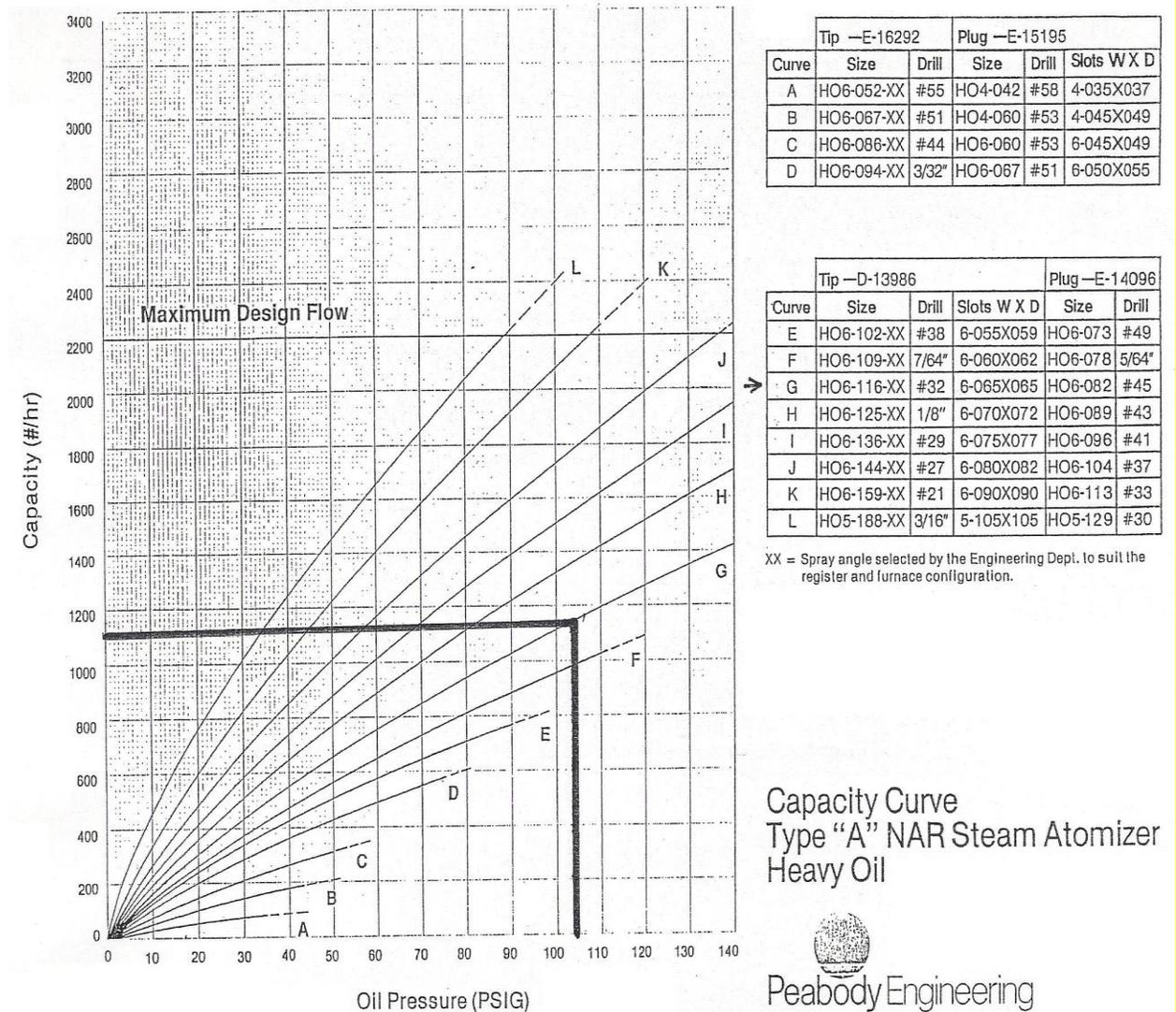
ATOMIZADOR DE COMBUSTIBLE: dispositivo mediante el cual el fuel oil es atomizado, utilizando vapor saturado. Cuenta con una boquilla roscada en el extremo superior, actualmente se utiliza una tipo G. La presión de atomización de fuel oil y del vapor se detalla en Tabla 6.

Tabla 6. Valores de diseño vs. Valores reales de presiones de Vapor y Fuel Oil del Quemador.

	DISEÑO	REAL (ACTUAL)
Presión de vapor	121 PSIG	120 PSIG
Presión de fuel oil	106 PSIG	105 PSIG

A continuación se presenta grafico que relaciona el tipo de boquilla con el flujo de combustible y la presión de atomización.

Grafico 2. Relación Flujo de combustible Vs. Presión de atomizado.

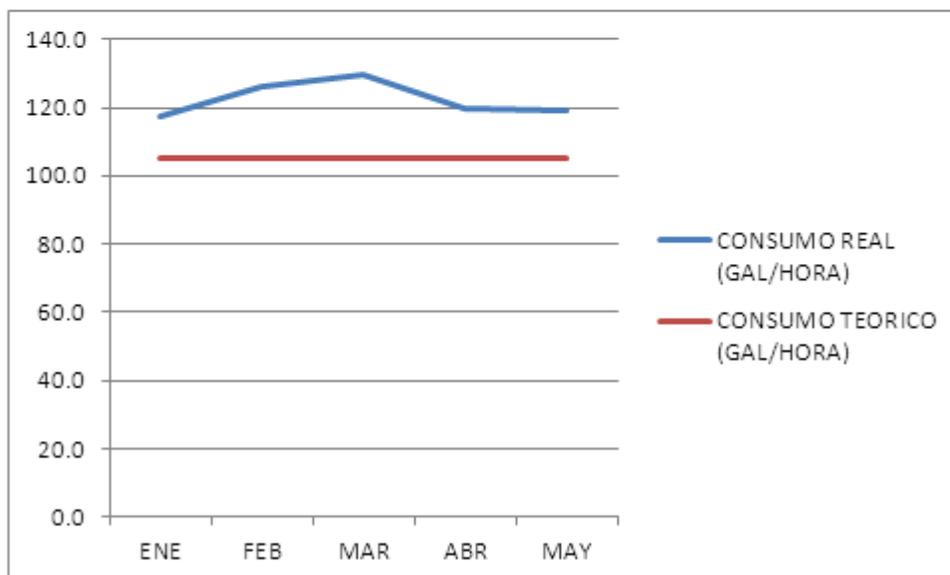


En Tabla 7. Se presenta el tiempo total en (horas) de uso de horno y su consumo de fuel en el periodo Enero-Mayo 2010.

Tabla 7. Tiempo Total en horas de utilización de Horno Peabody y su consumo de Fuel Oil en periodo Enero-Mayo 2010.

MES	TIEMPO TOTAL DE USO HORNO (HORAS)	CONSUMO DE FUEL MENSUAL (GAL)	CONSUMO REAL (GAL/HORA)	CONSUMO TEORICO (GAL/HORA)
ENE	444.2	52090	117.3	105.0
FEB	350.8	44250	126.1	105.0
MAR	417.3	54058	129.5	105.0
ABR	292.2	34975	119.7	105.0
MAY	445.3	53029	119.1	105.0

122
PROMEDIO



De acuerdo a la gráfica anterior se puede observar que el consumo de Fuel Oil en el horno PEABODY es alto en comparación a su estándar por la cual es necesario reducir el consumo de Fuel Oil en Horno Peabody.

- Ventilador de aire de combustión:** para el sistema de aire de combustión se dispone de un ventilador con motor, el cual tiene incorporado un damper o

compuerta para control de flujo de aire, un actuador electrónico y un silenciador.

Tabla 8. Valores de diseño vs. Valores reales de Flujo de aire de combustión de Ventilador.

DATOS DE DISEÑO VRS VALORES REALES		
	DISEÑO	REAL (ACTUAL)
Flujo de aire	6,000 Ft ³ /min	3,382 Ft ³ /min
Temperatura de entrada	30° C	27° C

- 4. Ventilador de aire de arrastre de calor (QUECH):** para el sistema de aire de Quech, se dispone de un ventilador con motor, damper para el control de flujo de aire, un actuador electrónico y un silenciador.

Tabla 9. Valores de diseño vs. Valores reales de Ventilador de aire de arrastre de calor (QUECH).

DATOS DE DISEÑO VRS VALORES REALES		
	DISEÑO	REAL (ACTUAL)
Flujo de aire	30,500 Ft ³ /min	23,340 Ft ³ /min
Temperatura de entrada	30° C	27° C

- 5. Sistema calentador de fuel oil:** compuesto por 2 bombas (desplazamiento positivo y 2 calentadores (uno eléctrico y otro de vapor).

Tanto la entrada como la salida de cada bomba esta provista de 2 filtros metálicos intercambiables, para proteger las bombas de ingreso de escoria y para protección de las válvulas de control respectivamente.

Este sistema cuenta con válvulas manuales en el tren de calentamiento de combustible, para permitir la selección de operación de las bombas (de tal forma que una trabaje y la otra este en espera o mantenimiento) en la dirección del calentador que a utilizar.

Diferentes medidores de presión y temperatura se encuentran instalados en la línea de descarga de los calentadores, para indicar el estado del sistema. También se cuenta con válvulas de alivio para proteger a los calentadores ante sobre presiones, tanto en la línea de vapor como en la de combustibles.

Tabla 10. Valores de diseño vs. Valores reales de Temperatura de calentador de Fuel Oil.

DATOS DE DISEÑO VRS VALORES REALES		
	DISEÑO	REAL (ACTUAL)
Temperatura de fuel oil	Dependiendo de la viscosidad del fuel entre 90 – 110 °C	107 °C

La Lección punto a punto realizada en Febrero de 2010, muestra los parámetros actuales de operación del horno PEABODY.

TPM: LECCION PUNTO A PUNTO

Tema:	CONDICIÓN ACTUALES DE OPERACIÓN EN	Código de LPP:	
	HORNO PEABODY	Código trabajador:	
		Fecha de Preparación:	FEB 2010
Preparado por:			
Clasificación:	<input checked="" type="checkbox"/> Conocimiento Básico <input type="checkbox"/> Caso de Mejora <input type="checkbox"/> Caso de Problema <input type="checkbox"/> SHE <input type="checkbox"/> Otro	Línea / Célula	Coordinador de Area
			Gerente Manufactura
<p>LOS PARÁMETROS DE OPERACIÓN ACTUALES DEL HORNO SON LOS SIGUIENTES:</p> <p>TEMPERATURA DE FUEL OIL: 107 °C PRESIÓN DE FUEL OIL: 165 PSI % AIRE QUECH: 67 A 75% % AIRE DE COMBUSTIÓN: 60 A 65% % OUT: 80 A 85% TEMPERATURA DEL STACK: 401-420 °C TEMPERATURA DEL PLENUM: 346-356 °C BOQUILLA: TIPO "G" PRESIÓN DE VAPOR: 120 PSI PRESIÓN DE GAS PROPANO: 3 PSI</p>			

De acuerdo a datos históricos entre Enero y Mayo del 2010, se determinó el costo de operación del horno es \$ 58.83/hora, además se presenta el costo \$ 11.94 de arranque del horno cuando este se apaga. A continuación se muestra esta información.

¿CUÁL ES EL COSTO DE OPERACIÓN DEL HORNO?		ATOMIZANDO (1 HORA)		SIN ATOMIZAR (1 HORA)	
		Consumo de Energía Motor Quench.		Consumo de Energía Motor Quench.	
Cantidad	Costo (\$)	Cantidad	Costo (\$)	Cantidad	Costo (\$)
44.04 Kw	4.40	35.81 Kw	3.58	35.81 Kw	3.58
		Consumo de Energía Motor de Combustion		Consumo de Energía Motor de Combustion	
Cantidad	Costo (\$)	Cantidad	Costo (\$)	Cantidad	Costo (\$)
7.87 Kw	1.07	7.87 Kw	0.79	7.87 Kw	0.79
		Consumo de Fuel Oil		Consumo de Fuel Oil	
Cantidad	Costo (\$)	Cantidad	Costo (\$)	Cantidad	Costo (\$)
130 Gal	152.10	45.11 Gal	52.78	45.11 Gal	52.78
		Consumo de vapor		Consumo de vapor	
Cantidad	Costo (\$)	Cantidad	Costo (\$)	Cantidad	Costo (\$)
400 Kg	9.67	60 Kg	1.69	60 Kg	1.69
		\$ 167.25 Costo de atomizado 1 hora		\$ 58.83 Costo sin atomizar 1 hora	
		ARRANQUE (EN CALIENTE)		ARRANQUE (EN FRIO)	
		Consumo de Energía Motor Quench.		Consumo de Energía Motor Quench.	
Cantidad	Costo (\$)	Cantidad	Costo (\$)	Cantidad	Costo (\$)
35.81 Kw	3.58	35.81 Kw	3.58	35.81 Kw	3.58
		Consumo de Energía Motor de Combustion		Consumo de Energía Motor de Combustion	
Cantidad	Costo (\$)	Cantidad	Costo (\$)	Cantidad	Costo (\$)
7.87 Kw	0.79	7.87 Kw	0.79	7.87 Kw	0.79
		Consumo de Fuel Oil		Consumo de Fuel Oil	
Cantidad	Costo (\$)	Cantidad	Costo (\$)	Cantidad	Costo (\$)
4 Gal	4.68	11.8 Gal	13.81	11.8 Gal	13.81
		Consumo de vapor		Consumo de vapor	
Cantidad	Costo (\$)	Cantidad	Costo (\$)	Cantidad	Costo (\$)
15 Kg	0.42	25 Kg	0.70	25 Kg	0.70
		Consumo de Gas		Consumo de Gas	
Cantidad	Costo (\$)	Cantidad	Costo (\$)	Cantidad	Costo (\$)
10 Psi	2.47	30 Psi	7.40	30 Psi	7.40
		\$ 11.94 Costo de re-arranque		\$ 26.28 Costo de arranque	

¿CUÁL ES EL COSTO DE OPERACIÓN DEL HORNO?

¿CUÁL ES EL COSTO DE LOS ARRANQUES?

AHORRO POR HORA US\$46.89

MATERIALES

El flujo de descarga del horno, es producto de la cantidad de aire (Quech + combustión) y fuel alimentados al quemador.

- 1. Aire:
 - 1.1 Aire de combustión: aire que pasa a través del quemador en la cámara de combustión para proveer el oxigeno necesario para la combustión.
 - 1.2 Aire de arrastre de calor (Quech): es el medio de arrastre y conducción de calor hacia los difusores del interior de la torre.

Un requisito de mucha importancia para la operación normal del horno deberá ser el suministro continuo de aire para la combustión total del fuel oil. La ausencia o poco flujo de aire de combustión puede producir un sobrecalentamiento en las superficies externas o en la cámara de combustión del horno.

Una combustión incompleta o parcial dentro de la cámara de combustión crea una condición que puede producir daño severo al calentador y al conducto de salida del horno. Generalmente esta condición también genera formación de carbonos.

CALCULO DE LA CANTIDAD DE AIRE AL INTERIOR DE LA TORRE

Aire total = Aire Quech + Aire Combustión				
Aire Quech:	23,340 ft ³	60 min	1m ³	= 39,648.92 m ³ /h
	min	1 h	3.281 ft ³	
Aire Combustión:	3,382 ft ³	60 min	1m ³	= 5,745.2 m ³ /h
	min	1 h	3.281 ft ³	

Convirtiendo los flujos a flujos máscicos:

$$\text{Densidad del aire dentro del calentador: } \rho = 2.84 \text{ lb/m}^3$$

$$P = m/V \rightarrow m = \rho V$$

Flujo máscico de aire Quech:

$$2.84 \text{ lb/m}^3 \times 39,648.92 \text{ m}^3/\text{h} = \underline{112,602.9 \text{ lb/h}}$$

Flujo máscico de aire Combustión:

$$2.84 \text{ lb/m}^3 \times 5,745.2 \text{ m}^3/\text{h} = \underline{16,316.33 \text{ lb/h}}$$

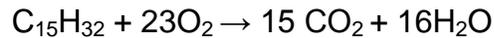
$$\text{Aire total} = 112,602.9 \text{ lb/h} + 16,316.33 \text{ lb/h}$$

$$\text{AIRE TOTAL } \underline{128,919.23 \text{ lb/h}}$$

CALCULO DEL PORCENTAJE DE OXIGENO/AIRE EN EXCESO

Reacción:

Asumiendo Fuel Oil N° 6: $C_{15}H_{32}$



Datos:

Flujo volumétrico de fuel = 124 gal/h = 0.00775 m³/min

Flujo volumétrico de aire = 3,382 ft³/min = 95.75 m³/min

Densidad de fuel = 840 kg/m³

Densidad de aire = 1 kg/m³

Cálculos: (tomando como base de cálculo 1 minuto)

Masa fuel = 840 kg/m³ x 0.00775 m³ = 6.51 kg

Masa aire = 1 kg/m³ x 95.75 m³ = 95.75 kg

Oxígeno Requerido:	6.51 kg $C_{15}H_{32}$	1 kg mol $C_{15}H_{32}$	23 kg mol O_2 = 0.7049 kgmol
		212.42 kg $C_{15}H_{32}$	1 kg mol $C_{15}H_{32}$
Oxígeno que entra:	95.75 kg aire	1 kg mol aire	21 kg mol O_2 = 0.6933 kgmol
		29 kg aire	100 kg mol aire

Ya que O_2 requerido \approx O_2 que entra

NO HAY AIRE EN EXCESO

2. **Vapor:** debe ser vapor limpio y saturado. En caso de no cumplir con esta condición se ve afectada la atomización de fuel en el quemador y por consiguiente la calidad de la combustión. Un vapor húmedo puede generar también formación de carbones.

3. Fuel oil: es una fracción del petróleo, utilizada como combustible en el horno Peabody:

La Tabla 11. Presenta los resultados de análisis realizados al horno PEABODY, de acuerdo a norma NSO 75.04.07:97. (Ver Página 30), el cual es un requisito importante para el funcionamiento óptimo del horno Peabody.

Tabla 11. Resultados de análisis de Calidad realizados al Fuel Oil utilizado en el Horno Peabody.

ANALISIS	ESPECIFICACION	RESULTADOS DEL ANALISIS
Contenido total de azufre	3.0 MAX	1.85
Residuo de carbón	22 MAX	10.1
Contenido total de cenizas	0.5 MAX	0.03
Punto de inflamación	60 °C MIN	>110 °C
Agua y sedimentos	0.5 MAX	>0.05

ESPECIFICACIONES DE CALIDAD DEL ACEITE COMBUSTIBLE INDUSTRIAL N° 6 (BUNKER C)			
<u>CARACTERISTICA</u>	<u>VALORES</u>	<u>UNIDADES</u>	<u>METODO ASTM</u>
Contenido de azufre total (NOTA 1)	3,0 Máx	% masa	D 129-95 (*) ó D 4294-90 (1995) ó D 1552-95
Residuo de Carbón Conradson	22 Máx	% volumen	D 189-95 ó D 4530-93
Agua y Sedimentos	0,5 Máx	% volumen	D 1796-83 (1990)
Punto de Inflamación ("Flash Point")	60 MÍN	°C	D 93-96
Gravedad API a 15,56 °C (60°F)	11,0 MÍN	°API	D 1298-85 (1990)
Viscosidad Cinemática a 50 °C(**)	92-636	mm ² /s	D 445-96 ó D2161-93
Punto de Escurrimiento	24 Máx	°C	D 97-96 ó D5949-96 ó D 5950-96
Contenido Total de Cenizas	0,5 Máx	% masa	D 482-95
Asfaltenos	Reportar	% masa	D 3279-90 ó IP 143
<u>Metales Contaminantes:</u>			
Sodio	Reportar	mg/kg	IP 288 ó UOP 800.79 ó D 5863-95
Vanadio	300 Máx	mg/kg	D 1548-92 ó D 5863-95
Aluminio	Reportar	mg/kg	D 5184-91 (1995)
(*) : Método Peligroso no recomendable. (**): 1 mm ² /s = 1 cSt			
<u>ACLARACION:</u> Aceites Combustibles para usos industriales con características diferentes a las especificadas aquí, serán objeto de negociación/contratación entre las partes interesadas, previa autorización del Ministerio de Economía.			
NOTA 1: Para el uso de este combustible con un contenido de azufre entre 2.0 y 3.0 % masa, es necesario que las instalaciones cuenten con equipos y sistemas de abatimiento o mitigación del impacto ambiental, cuando el nivel de las emisiones provenientes de la combustión de dicho producto sobrepase los niveles permisibles que dicten las autoridades ambientalistas competentes.			
Los resultados se deberán reportar con el número de cifras decimales que indica cada método y no como aparecen en la tabla de especificaciones.			

Acuerdo N° 173 del 09/03/98, publicado en el Diario Oficial N° 1054, Tomo N° 339 del 09/06/98.

MANO DE OBRA

Al entrevistar al personal del Horno PEABODY, se identificó un paradigma el cual es: **“que el personal no apaga el horno durante los paros de atomizado, pues quien sabe que se pueda volver a encender sin tener problemas”**; esto representa 333.12 horas que el horno pasa encendido sin atomizar lo que equivale a \$19,597.44. Ver tabla 12.

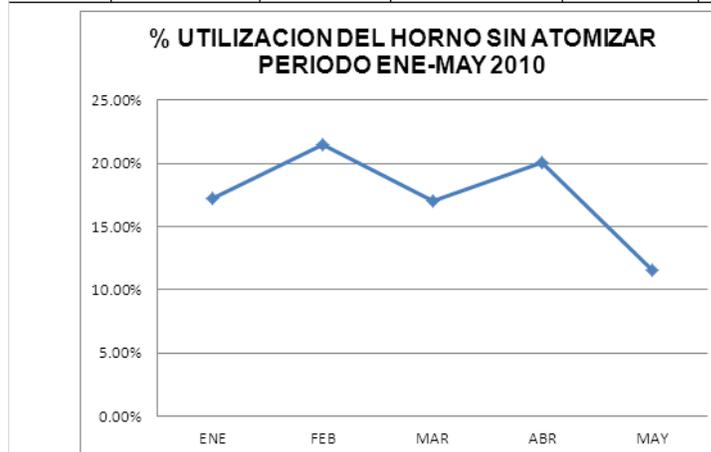
Otro de los factores que se encontraron fue el diferente nivel de conocimiento entre los operarios del horno.

Como último factor se identificó que aunque existe un programa de limpieza del horno, los operarios no hacen la limpieza de forma adecuada, ocasionando que el horno no funcione en las óptimas condiciones.

A continuación se detalla en Tabla 12 el tiempo de utilización del horno, atomizando y sin atomizar.

Tabla 12. Utilización de Horno Peabody.

MES	TIEMPO TOTAL DE USO HORNO (HORAS)	TIEMPO SIN ATOMIZAR (HORAS)	% USO DEL HORNO ATOMIZANDO	USO DEL HORNO SIN ATOMIZAR	COSTO
ENE	444.20	76.33	82.82%	17.18%	\$ 4,490.49
FEB	350.80	75.43	78.50%	21.50%	\$ 4,437.55
MAR	417.30	71.10	82.96%	17.04%	\$ 4,182.81
ABR	292.20	58.75	79.89%	20.11%	\$ 3,456.26
MAY	445.30	51.51	88.43%	11.57%	\$ 3,030.33
TOTAL	1949.80	333.12	82.92%	17.08%	\$19,597.45



4 CONOCIMIENTO DE LA SITUACIÓN ACTUAL (ANÁLISIS 5W+1H).

Al evaluar los datos de Enero a Mayo del 2010, se puede concluir que en el proceso de fabricación de Detergentes existe la oportunidad de mejora de reducir el consumo de Fuel Oil y el número de horas que pasa el Horno Peabody encendido durante los paros de atomizado, por la desconfianza que tienen los operarios de apagar el horno y volverlo a encender.

Este problema o “Paradigma” le genera a la Planta 333.12 horas de no utilización del horno, lo que equivale \$19,597.44 de costo adicional en el periodo antes mencionado.

La primera actividad a seguir es identificar las causas que afectan el uso innecesario e ineficiente del uso del horno Peabody sin atomizar. Para nuestro caso, se utilizará la técnica 5W+1H, utilizada en la solución del problema.

A continuación se presenta en la Tabla 13. Resultado de uso innecesario de horno Peabody.

Tabla 13. Resultado de análisis 5W + 1 H. Uso innecesario del horno Peabody.

1	¿Que sucedió? ¿Qué es lo que pasa?	Uso innecesario del horno PEABODY.
2	¿Cuándo sucedió? ¿Sucede? (durante la operación normal, luego de un paro, al inicio.	Durante los paros de atomizado.
3	¿Dónde sucedió/sucede? ¿Línea, equipo, componente?	Lineado de secado.
4	¿Quién? ¿Depende o no de la habilidad del operador?	Depende de la habilidad del operador.
5	¿Cómo? ¿Que consecuencia trae que esta fuera de lo normal o de cómo debería estar?	Alto consumo del fuel oil.
6	¿Cuál? ¿Es la tendencia aleatoria o periódica? (pasa cada cierto tiempo o de repente)	La tendencia es periódica.
FENOMENO		Alto consumo de fuel oil por uso innecesario del horno PEABODY durante los paros de atomizado, en la línea de secado. La tendencia es periódica y depende de la habilidad del operador.

El resultado del primer análisis 5W + 1H, del uso innecesario de horno Peabody. Nos indica un alto consumo de fuel oil por uso innecesario del horno PEABODY durante los paros de atomizado, en la línea de secado.

La tendencia es periódica y depende de la habilidad del operador, como antes se mencionó que existe un paradigma de esta situación.

Tabla 14. Resultado de análisis 5W + 1 H. Uso ineficiente del horno Peabody.

1	¿Que sucedió? ¿Qué es lo que pasa?	Uso ineficiente del horno PEABODY
2	¿Cuándo sucedió? ¿Sucede? (durante la operación normal, luego de un paro, al inicio.	Durante operación normal, cuando se está atomizando Slurry
3	¿Dónde sucedió/sucede? ¿Línea, equipo, componente?	Lineado de secado
4	¿Quién? ¿Depende o no de la habilidad del operador?	No depende de la habilidad del operador
5	¿Cómo? ¿Que consecuencia trae que esta fuera de lo normal o de cómo debería estar?	Consumo excesivo de fuel oil
6	¿Cuál? ¿Es la tendencia aleatoria o periódica? (pasa cada cierto tiempo o de repente)	La tendencia es periódica
FENOMENO		Consumo excesivo de fuel oil por uso ineficiente del horno PEABODY operación normal cuando se está atomizando SLURRY en la línea de secado. La tendencia es periódica y no depende de la habilidad del operador.

El segundo resultado del análisis 5W + 1H, del uso ineficiente de horno Peabody. Nos indica un consumo excesivo de fuel oil por uso ineficiente del horno PEABODY, operación normal cuando se está atomizando SLURRY en la línea de secado. La tendencia es periódica y no depende de la habilidad del operador.

Luego de encontrar los dos fenómenos (uso innecesario e ineficiente del horno PEABODY), a través de la herramienta 5W + 1H, se realizan dos análisis “5 porqués múltiples”, que se mostraran más adelante.

7 ANÁLISIS DEL PROBLEMA.

De acuerdo al primer análisis 5W+1H (ver Tabla 13), uso innecesario del horno PEABODY, podemos realizar el 5 porque múltiple del mismo.

Tabla 16. (5 Porque Múltiples).

TABLA DE ANALISIS DE LOS POR QUÉS		Fecha:	Célula / Línea:					
Nombre del Equipo:	Lugar de la anomalía:	Descripción del Fenómeno: Alto consumo de fuel oil por uso innecesario del horno peabody durante los paros de atomizando, en la línea de secado. La tendencia es periódica y depende de la habilidad del operador.						
	1 ^{er} Por qué?	2 ^o Por qué?	3 ^{er} Por qué?	4 ^o Por qué?	5 ^o Por qué?	ACCIONES	RESPONSABLE	FECHA
A	Alto consumo de fuel oil por uso innecesario del horno peabody durante los paros de atomizado, en la línea de secada. La tendencia es periódica y depende de la habilidad del operador	Horno se mantiene encendido aun cuando no se esta atomizando slurry.	Por desconocimiento de los operadores del horno de las causas y la duración de los paros	Falta de comunicación oportuna entre operadores del horno, operadores del cuarto de control y coordinadores (proceso-empaque)		Operadores y Coordinadores deben evaluar / estimar con los involucrados la duración del paro para definir si aplica o no apagar el horno. (LPP)	Coordinador de Producción	JULIO 2010
B			No esta reglamentada la opción de apagar Horno después de cierto periodo de tiempo.	Esto no esta contemplado en el procedimiento general de operación del horno		Revisar procedimiento actual de operación y detallar que el horno se apaga durante los paros prolongados de atomizado	Coordinador de Producción	JULIO 2010
C				No existe criterio de cual es el tiempo máximo que el horno debe permanecer encendido sin atomizar		Estandarizar que el horno debe apagarse si el paro será mayor a 30 min. Se solicitara la inclusión de una alarma audible en el programa.	Coordinador de Producción / Operarios del Horno	JULIO 2010
D			No hay conciencia del costo que representa mantener el horno encendido			Realizar análisis del costo por consumo innecesario de fuel oil por dejar el horno encendido cuando no se esta atomizando y desdoblárla mediante LPP al personal. Para ello deberá llevarse registro del consumo de fuel durante los paros de atomizado.	Coordinador de Producción / Coordinador Estadístico del Proceso	Ene - May 2010 (Historco) JUL - DIC 2010 (Contram edidas)

De acuerdo al segundo análisis 5W+1H (ver Tabla 14), uso ineficiente del horno PEABODY, podemos realizar el 5 porque múltiple del mismo.

Tabla 17. (5 Porque Múltiples).

ANÁLISIS DE LOS POR QUÉS		Fecha: JULIO 2010	Célula / Línea:	Líder:			
Lugar de la anomalía: Horno Peabody		Descripción del Fenómeno: Consumo excesivo de fuel oil por uso ineficiente del horno Peabody durante operación normal, cuando se esta atomizando slurry en la línea de secado. La tendencia es periódica y no depende de la habilidad del operador.					
1 ^{er} Por qué?	2 ^o Por qué?	3 ^{er} Por qué?	4 ^o Por qué?	5 ^o Por qué?	ACCIONES	RESPONSABLE	FECHA
Consumo excesivo de fuel oil por uso ineficiente del horno Peabody durante operación normal, cuando se esta atomizando slurry en la línea de secado. La tendencia es periódica y no depende de la habilidad del operador.	Calor generado por el horno no se aprovecha eficientemente para el secado de slurry.	Existe un limite máximo de temperatura ajustado en el plenum (380°C)	Por seguridad en el control de la temperatura manejada dentro de la torre		Revisión de las condiciones de operación (temperatura del plenum y del stack y regular adicionalmente la presión de fuel oil, presión de vapor % out y temperatura de fuel oil para operación optima de	Coordinador de Producción / Departamento de Mantenimiento / Operarios	JUL - AGO 2010
		Perdida de calor por daño en el aislamiento del calentador del horno	Por fractura de refractario	Choque térmico (Cambio brusco de temperatura)	Revisión del aislamiento del horno (refractario)	Departamento de Producción.	AGOSTO 2010
			Debido a la formación de carbones, pues al desprenderse ocasionan daño al refractario	Vapor húmedo	Medición periódica (una vez por turno) de la temperatura de atomización de vapor y elevar en tablas de vapor saturado si esta o no húmedo. (incluirlo dentro del estándar de inspección)	Coordinador de Producción / Operarios	JUL -2010
				Mezcla inadecuada de aire y fuel	Verificar que exista combustión completa, para ello se calculara el vapor teórico de las cantidades de fuel oil y aire para lograr una combustión completa y comparar contra los valores reales.	Coordinador de Producción/Departamento de Mantenimiento	JUL - DIC 2010
				Problemas con el atomizador de fuel oil	Incluir en el estándar de limpieza e inspección la revisión del atomizador.	Coordinador TPM/Operador de horno.	JUL -2010
		Perdida de calor por válvula de stack			Revisión de válvula de stack para garantizar que no haya fuga de calor hacia el ambiente.	Departamento de Producción.	AGOSTO 2010

9 IMPLEMENTACION DE CONTRA MEDIDAS.

A continuación se presenta la implementación de contramedidas (ver Tabla. 18), del primer análisis de los 5 porque múltiples (uso innecesario del horno PEABODY).

Contramedida A. Operadores y Coordinadores deben evaluar / estimar con los involucrados la duración del paro para definir si aplica o no apagar el horno. (LPP)

TPM: LECCION PUNTO A PUNTO							
Tema	CRITERIO PARA LA TOMA DE DECISIONES DE CUANDO APAGAR EL HORNO				Código LPP:	CRITAPAHOR	
	Preparado por:				Fecha de Preparación:	JULIO 2010	
Clasificación	<input checked="" type="checkbox"/> Conocimiento Básico	<input type="checkbox"/> Caso de Mejora	<input type="checkbox"/> Caso de Problema	<input type="checkbox"/> SHE	Líder de Sección	Coordinador de Área	Gerente TPM
CRITERIO							
PAROS DE ATOMIZADO MAYORES DE 30 MINUTOS:							
"HORNO SE APAGA"							
PAROS DE ATOMIZADO MENORES DE 30 MINUTOS:							
"HORNO NO SE APAGA"							
EN CASO DE ABER LA DURACION DE UN PARO:							
"AL PARAR ATOMIZADO LOS OPERADORES DEL CUARTO DE CONTROL DEBERAN COMUNICAR AL OPERADOR DEL HORNO SI DEBE O NO APAGAR EL HORNO"							
EN CASO DE NO SABER LA DURACION DE UN PARO:							
"SE DEBERA COMUNICAR AL COORDINADOR DE TURNO PARA QUE ESTE ESTIME LA DURACION DEL PARO Y TOME LA DECISION DE APAGARLO O NO"							

Contramedida B. Revisar procedimiento actual de operación y detallar que el horno se apaga durante los paros prolongados de atomizado.

TPM: LECCION PUNTO A PUNTO

Tema	PROCEDIMIENTO DE LA OPERACION DE ARRANQUE DE PRODUCCION PARA EL AHORRO DE FUEL OIL	Código LPP:	PROCARRPRO		
		Fecha de Preparación:	JULIO 2010		
Preparado por:					
Clasificación	<input checked="" type="checkbox"/> Conocimiento Básico	<input type="checkbox"/> Caso de Mejora	<input type="checkbox"/> Caso de Problema	<input type="checkbox"/> SHE	Líder de Sección
					Coordinador de Área
					Gerente TPM
					Coordinador TPM
PROCEDIMIENTO ANTERIOR:					
<p>Los días lunes, al iniciar producción los operadores del cuarto de control; la primera orden que delegaban era de encender el horno. Ya encendido ellos procedían a la preparación de las dos primeras tandas de slurry para iniciar a recircularlo en el sistema de bombeo.</p> <p>El tiempo de preparación de cada tanda es de 18 minutos mas el tiempo de arrancar la recirculación (45 minutos en total si no se presentaba alguna falla).</p> <p>Haciendo esta operación se consumían 90 galones de Fuel Oil a un costo de \$105.56; si en la preparación de Slurry o bombeo se presentaba alguna falla el tiempo de iniciar el atomizado se alargaba y por consiguiente el horno permanecía encendido incrementando el consumo de Fuel Oil.</p>					
PROCEDIMIENTO ACTUAL:					
<p>Al momento de iniciar producción los días lunes, los operadores del cuarto de control deberán de preparar 2 tandas de Slurry para iniciar a encender el sistema de bombeo y así empezar a recircular el producto; luego de esto dar la orden de encender el horno.</p>					

Contramedida C. Estandarizar que el horno debe apagarse si el paro será mayor a 30 min. Se solicitara la inclusión de una alarma audible en el programa.

TPM: LECCION PUNTO A PUNTO

Tema:	CRITERIO PARA DECIDIR APAGAR EL HORNO	Código de LPP:	
	DURANTE LOS PAROS DE ATOMIZADO	Código trabajador:	
		Fecha de Preparación:	JUL- 2010
Preparado por:			
Clasificación:	<input checked="" type="checkbox"/> Conocimiento Básico	<input type="checkbox"/> Caso de Mejora	<input type="checkbox"/> Caso de Problema
	<input type="checkbox"/> SHE	<input type="checkbox"/> Otro	
	Línea / Célula	Coordinador de Area	Gerente Manufactura
	SECADO		
<p>CRITERIO: PAROS DE ATOMIZADO MAYORES DE 30 MINUTOS: HORNO SE APAGA PAROS DE ATOMIZADO MENORES DE 30 MINUTOS: HORNO NO SE APAGA</p> <p>EN CASO DE SABER LA DURACIÓN DE UN PARO: AL PARAR ATOMIZADO LOS OPERADORES DEL CUARTO DE CONTROL DEBERÁN INFORMAR AL OPERADOR DEL HORNO SI DEBE O NO APAGAR EL HORNO</p> <p>EN CASO DE NO SABER LA DURACIÓN DE UN PARO: SE DEBERÁ INFORMAR AL COORDINADOR DE TURNO PARA QUE ESTE ESTIME LA DURACIÓN DEL PARO Y TOME LA DESICIÓN DE APAGAR O NO EL HORNO</p>			

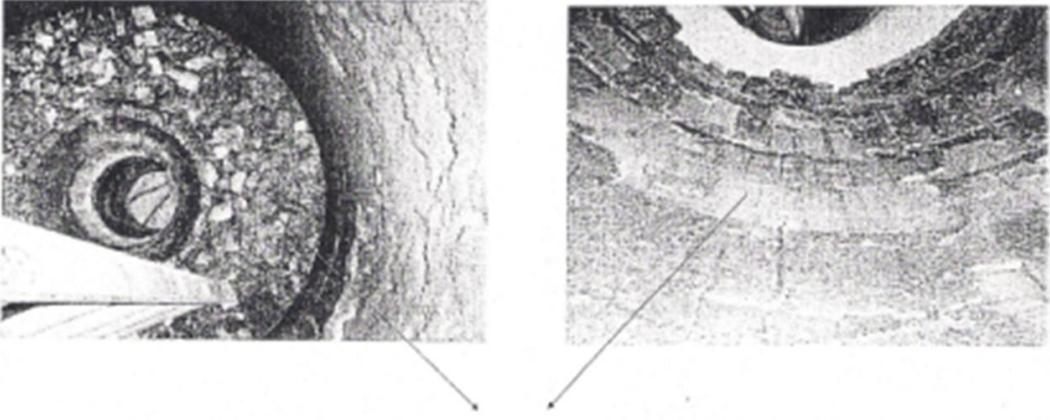
A continuación se presenta la implementación de contramedidas (ver Tabla 19), del segundo análisis de los 5 porque múltiples (uso ineficiente del horno PEABODY).

Contramedida A. Revisión de las condiciones de operación (temperatura del plenum y del stack y regular adicionalmente la presión de fuel oil, presión de vapor % out y temperatura de fuel oil para operación óptima de secado).

TPM: LECCION PUNTO A PUNTO																											
Tema	PARAMETRO DE OPERACIÓN DEL HORNO PEABODY				Código LPP:	PAROPER																					
					Fecha de Preparación:	JUL - AGO 2010																					
Preparado por:																											
Clasificación	<input checked="" type="checkbox"/> Conocimiento Básico	<input type="checkbox"/> Caso de Mejora	<input type="checkbox"/> Caso de Problema	<input type="checkbox"/> SHE	Lider de Sección	Coordinador de Area	Gerente TPM																				
ESTOS SON LOS PAREMETROS DE OPERACIÓN QUE SE ENCONTRARON:																											
<table border="0"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">% AIRE QUECH:</td> <td>46%</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 20px;">% DE REGULACION AIRE DE COMBUSTION:</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 20px;">TEMPERATURA AJUSTADA EN PLENUM:</td> <td>380 °C</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 20px;">TEMPERATURA AJUSTADA EN STACK:</td> <td>420 °C</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 20px;">PRESION DE FUEL OIL:</td> <td>105 PSI</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 20px;">TEMPERATURA DE FUEL OIL:</td> <td>105 °C</td> </tr> </table>								% AIRE QUECH:	46%	% DE REGULACION AIRE DE COMBUSTION:	100%	TEMPERATURA AJUSTADA EN PLENUM:	380 °C	TEMPERATURA AJUSTADA EN STACK:	420 °C	PRESION DE FUEL OIL:	105 PSI	TEMPERATURA DE FUEL OIL:	105 °C								
% AIRE QUECH:	46%																										
% DE REGULACION AIRE DE COMBUSTION:	100%																										
TEMPERATURA AJUSTADA EN PLENUM:	380 °C																										
TEMPERATURA AJUSTADA EN STACK:	420 °C																										
PRESION DE FUEL OIL:	105 PSI																										
TEMPERATURA DE FUEL OIL:	105 °C																										
CONCLUSION:																											
La temperatura ajustada en el plenum no permite conducir un mayor flujo de aire caliente para la operación de secado de Slurry.																											
NUEVOS PARAMETROS DE OPERACIÓN DEL HORNO:																											
<table border="0"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">TEMPERATURA DE FUEL OIL:</td> <td>107 °C</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 20px;">PRESION DE FUEL OIL:</td> <td>165 PSI</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 20px;">% AIRE QUECH:</td> <td>83%</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 20px;">% AIRE DE COMBUSTION:</td> <td>65 A 70%</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 20px;">% OUT:</td> <td>65 - 70%</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 20px;">TEMPERATURA DEL STACK:</td> <td>450 - 460 °C</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 20px;">TEMPERATURA DEL PLENUM:</td> <td>360 - 370 °C</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 20px;">BOQUILLA:</td> <td>TIPO "G"</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 20px;">PRESION DE VAPOR:</td> <td>110 - 130 PSI</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 20px;">PRESION DE GAS PROPANO:</td> <td>3 PSI</td> </tr> </table>								TEMPERATURA DE FUEL OIL:	107 °C	PRESION DE FUEL OIL:	165 PSI	% AIRE QUECH:	83%	% AIRE DE COMBUSTION:	65 A 70%	% OUT:	65 - 70%	TEMPERATURA DEL STACK:	450 - 460 °C	TEMPERATURA DEL PLENUM:	360 - 370 °C	BOQUILLA:	TIPO "G"	PRESION DE VAPOR:	110 - 130 PSI	PRESION DE GAS PROPANO:	3 PSI
TEMPERATURA DE FUEL OIL:	107 °C																										
PRESION DE FUEL OIL:	165 PSI																										
% AIRE QUECH:	83%																										
% AIRE DE COMBUSTION:	65 A 70%																										
% OUT:	65 - 70%																										
TEMPERATURA DEL STACK:	450 - 460 °C																										
TEMPERATURA DEL PLENUM:	360 - 370 °C																										
BOQUILLA:	TIPO "G"																										
PRESION DE VAPOR:	110 - 130 PSI																										
PRESION DE GAS PROPANO:	3 PSI																										
SE LOGRO MEJORAR ESTOS VALORES																											

Contramedida B. Revisión del aislamiento del horno (refractario).

TPM: LECCION PUNTO A PUNTO

Tema	REVISION DEL AISLAMIENTO DEL HORNO (REFRACTARIO)		Código LPP:	REVAISHOR				
			Fecha de Preparación:	AGO -2010				
Preparado por:								
Clasificación	<input type="checkbox"/> Conocimiento Básico	<input checked="" type="checkbox"/> Caso de Mejora	<input type="checkbox"/> Caso de Problema	<input type="checkbox"/> SHE	Líder de Sección	Coordinador de Area	Gerente TPM	Coordinador TPM
								
DESPRENDIMIENTO DE REFRACTARIO								
<p>Se realizo la inspeccion del refractario que se encuentra en el hogar de la llama. Este se encontro con bastantes fisuras en las paredes, partes donde se observa desprendimiento de capas de resanado y en algunas partes se observa trozos del mismo que se han desprendido, cayendo sobre la orilla por donde sale el quemador de Fuel Oil.</p>								
<p>Se recomienda un cambio de refractario, y se notifico que el cambio se programaria para el mes de Agosto de 2010.</p>								

Contramedida C. Medición periódica (una vez por turno) de la temperatura de atomización de vapor y elevar en tablas de vapor saturado si está o no húmedo. (Incluirlo dentro del estándar de inspección).

TPM: LECCION PUNTO A PUNTO

Tema	CAMBIO DE PARAMETROS PARA LA OPERACIÓN DE SECADO DE SLURRY				Código LPP:	CAMPAROPER		
					Fecha de Preparación:	JUL - DIC 2010		
Preparado por:								
Clasificación	<input type="checkbox"/> Conocimiento Básico	<input checked="" type="checkbox"/> Caso de Mejora	<input type="checkbox"/> Caso de Problema	<input type="checkbox"/> SHE	Lider de Sección	Coordinador de Área	Gerente TPM	Coordinador TPM
CAMBIOS REALIZADOS:								
1.- Modificación del valor de alarma del controlador testigo de temperatura del plenum de 380° C a 400° C.								
2.- Modificación en pantallas de Pcs del Cuarto de Control los valores de alarma de corte a 400° C.								
3.- Se ajusto la presión de Fuel Oil en tren de válvulas de 150 PSI a 165 PSI.								
4.- Modificación del PID de la bomba de alta presión para mejorar capacidad de bombeo.								
5.- Incremento del caudal de aire de arrastre del Air Lift.								
6.- Incremento de atomización de Slurry de 10 boquillas a 12.								

Contramedida D. Verificar que exista combustión completa, para ello se calculara el vapor teórico de las cantidades de fuel oil y aire para lograr una combustión completa y comparar contra los valores reales.

TPM: LECCION PUNTO A PUNTO

Tema	CALCULO DE FLUJO DE AIRE EN HORNO PEABODY		Código LPP:	CALFLUAIR								
			Fecha de Preparación:	JUL - DIC 2010								
Preparado por:												
Clasificación	<input checked="" type="checkbox"/> Conocimiento Básico <input type="checkbox"/> Caso de Mejora <input type="checkbox"/> Caso de Problema <input type="checkbox"/> SHE				Lider de Sección	Coordinador de Area						
					Gerente TPM	Coordinador TPM						
CALCULO DE LA CANTIDAD DE AIRE AL INTERIOR DE LA TORRE												
Aire total = Aire Quench + Aire Combustion												
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right;">Aire Quech:</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">$\frac{23,340 \text{ ft}^3}{\text{min}}$</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">$\frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}}$</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">$\frac{1 \text{ m}^3}{3.281 \text{ ft}^3}$</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 25%; text-align: right;">= 39,648.92 m³ /h</td> </tr> </table>							Aire Quech:	$\frac{23,340 \text{ ft}^3}{\text{min}}$	$\frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}}$	$\frac{1 \text{ m}^3}{3.281 \text{ ft}^3}$		= 39,648.92 m ³ /h
Aire Quech:	$\frac{23,340 \text{ ft}^3}{\text{min}}$	$\frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}}$	$\frac{1 \text{ m}^3}{3.281 \text{ ft}^3}$		= 39,648.92 m ³ /h							
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: right;">Aire Combustión:</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">$\frac{3,382 \text{ ft}^3}{\text{min}}$</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">$\frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}}$</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">$\frac{1 \text{ m}^3}{3.281 \text{ ft}^3}$</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 25%; text-align: right;">= 5,745.2 m³ /h</td> </tr> </table>							Aire Combustión:	$\frac{3,382 \text{ ft}^3}{\text{min}}$	$\frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}}$	$\frac{1 \text{ m}^3}{3.281 \text{ ft}^3}$		= 5,745.2 m ³ /h
Aire Combustión:	$\frac{3,382 \text{ ft}^3}{\text{min}}$	$\frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}}$	$\frac{1 \text{ m}^3}{3.281 \text{ ft}^3}$		= 5,745.2 m ³ /h							
Convirtiendo los flujos a flujos máxicos:												
Densidad del aire dentro del calentador: $\rho = 2.84 \text{ lb/m}^3$												
$\rho = m/V \quad m = \rho V$												
Flujo máxico de aire Quech: $2.84 \text{ lb/m}^3 \times 39,648.92 \text{ m}^3 / \text{h} = 112,602.9 \text{ lb/h}$												
Flujo Máxico de aire Combustion: $2.84 \text{ lb/m}^3 \times 5,745.2 \text{ m}^3 / \text{h} = 16,316.33 \text{ lb/h}$												
Aire Total = 112,602.9 lb/h + 16,316.33 lb/h												
AIRE TOTAL 128,919.23 lb/h												

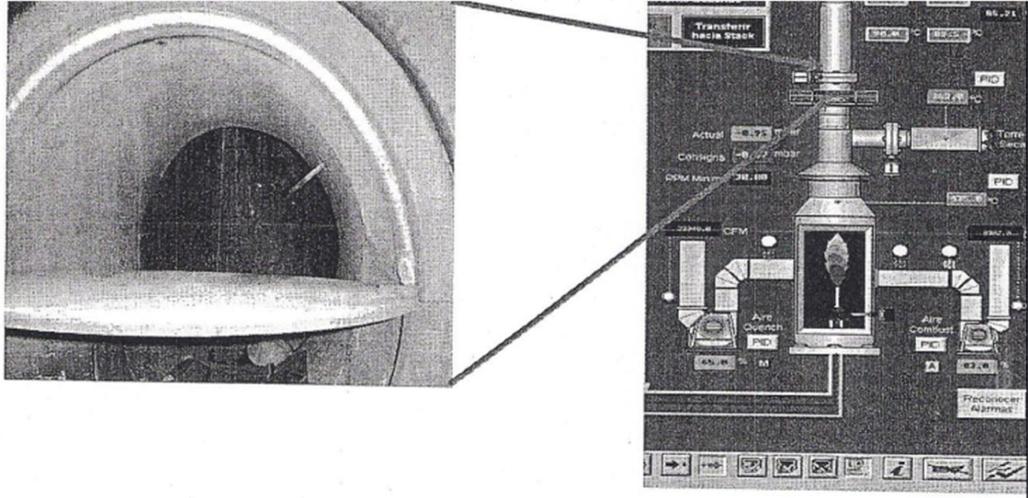
Contramedida E. Incluir en el estándar de limpieza e inspección la revisión del atomizador. Estándar de mantenimiento autónomo de limpieza e inspección (herramienta TPM)

Estándar de mantenimiento autónomo		Célula: P-3		Líder:													
LIMPIEZA E INSPECCIÓN		Administradores:															
Calula: P-3 Proceso		Equipo: HORNO		Estándar N°: 1 Rutas 1-2													
		Fecha de validez:															
N°	Pieza	Método	Herramienta	Tipo de Anomalia	Acción en anomalía	Estándar	Tiempo (min)	Intervalo							Responsable		
								S	D	S	M	J	A	M			
1	Motor aire Quench			1 Calentamiento extremo 2 Ruidos anormales	Reporte de anomalía (tarjeteo) / Informar a Mito	1 Sin calentamiento extremo 2 Sin ruidos anormales	1										Operador del horno
2	Visores			Quebrados		Sin quebradura	1										Operador del horno
3	Válvulas de entrada del quemador de fuel oil			1. Fuga fuel oil 2. Posición incorrecta	1. Reporte de anomalía (tarjeteo) / Informar a Mito 2. Colocar en posición N/A en operación	1. Sin fuga de fuel oil 2. Válvula N/A en operación	1										Operador del horno
4	Válvulas de aire			1. Fuga Aire 2. Posición incorrecta	1. Reporte de anomalía (tarjeteo) / Informar a Mito 2. Colocar en posición N/A en operación	1. Sin fuga de aire 2. Válvula N/A en operación	1										Operador del horno
5	Abertura de alabes de aire de combustión			fuera de posición estándar	poner en posición estándar	posición 3 (anti-horario)	1										Operador del horno
6	Válvulas de vapor			1. Fuga Vapor 2. Posición incorrecta	1. Reporte de anomalía (tarjeteo) / Informar a Mito 2. Colocar en posición N/A en operación	1. Sin fuga de vapor 2. Válvula N/A en operación	1										Operador del horno
7	Fotocelda			No detecta Llama	Reporte de anomalía (tarjeteo) / Informar a Mito	Detecta Llama	1										Operador del horno
Referencias de intervalo		T cada turno	D diario	S semanal	Q quincenal	M mensual	3M trimestral	Descripción de herramienta		Equipo	Descripción de herramienta		Equipo	Descripción de herramienta		Equipo	Nombre
								WIPE			TOALLA HUMEDA			VISUAL			
								DEBENGASANTE			ESPATULA			MANUAL			
								ASPIRADORA			PENETRANTE WD-40			AUDITIVA			

Estándar de mantenimiento autónomo		Célula: P-3		Líder:													
LIMPIEZA E INSPECCIÓN		Administradores:															
Calula: P-3 Proceso		Equipo: HORNO		Estándar N°: 1 Rutas 3-4													
		Fecha de validez:															
N°	Pieza	Método	Herramienta	Tipo de Anomalia	Acción en anomalía	Estándar	Tiempo (min)	Intervalo							Responsable		
								S	D	S	M	J	A	M			
8	Valvula de entrada de vapor			1. Fuga de vapor 2. Válvula en posición incorrecta	1. Reporte de anomalía (tarjeteo) / Informar a Mito 2. Colocar en posición N/A en operación	1. Sin fuga de vapor 2. Válvula N/A	1										Operador del horno
9	Valvula de entrada de Fuel Oil			1. Fuga de fuel oil 2. Válvula en posición incorrecta	1. Reporte de anomalía (tarjeteo) / Informar a Mito 2. Colocar en posición N/A en operación	1. Sin fuga de fuel oil 2. Válvula N/A	1										Operador del horno
10	Temperatura de Fuel Oil			Temp fuera del rango	Ajustar temperatura	Temp entre 100 y 110 °C en operación	1										Operador del horno
11	Presion de entrada de Fuel Oil			Presión fuera del rango	Informar a Mito	Presión entre 150-170 psi	1										Operador del horno
12	Presion de salida de Fuel Oil			Presión fuera del rango	Informar a Mito	Presión entre 22-100 psi	1										Operador del horno
13	Presion de entrada de vapor			Presión fuera del rango	Informar a Mito	Presión entre 110-120 psi	1										Operador del horno
14	Presion de salida de vapor			Presión fuera de rango	Informar a Mito	Presión entre 35-120 psi	1										Operador del horno
15	Motor de aire de combustión			1 Calentamiento extremo 2 Ruidos anormales	Reporte de anomalía (tarjeteo) / Informar a Mito	1 Sin calentamiento extremo 2 Sin ruidos anormales	1										Operador del horno
16	Motor y bombas de fuel oil			1 Calentamiento extremo 2 Ruidos anormales	Cambiar a bomba atena y reporte de anomalía (tarjeteo) / Informar a Mito	1 Sin calentamiento extremo 2 Sin ruidos anormales	1										Operador del horno
Referencias de intervalo		T cada turno	D diario	S semanal	Q quincenal	M mensual	3M trimestral	Descripción de herramienta		Equipo	Descripción de herramienta		Equipo	Descripción de herramienta		Equipo	Nombre
								WIPE			TOALLA HUMEDA			VISUAL			
								DEBENGASANTE			ESPATULA			MANUAL			
								ASPIRADORA			PENETRANTE WD-40			AUDITIVA			

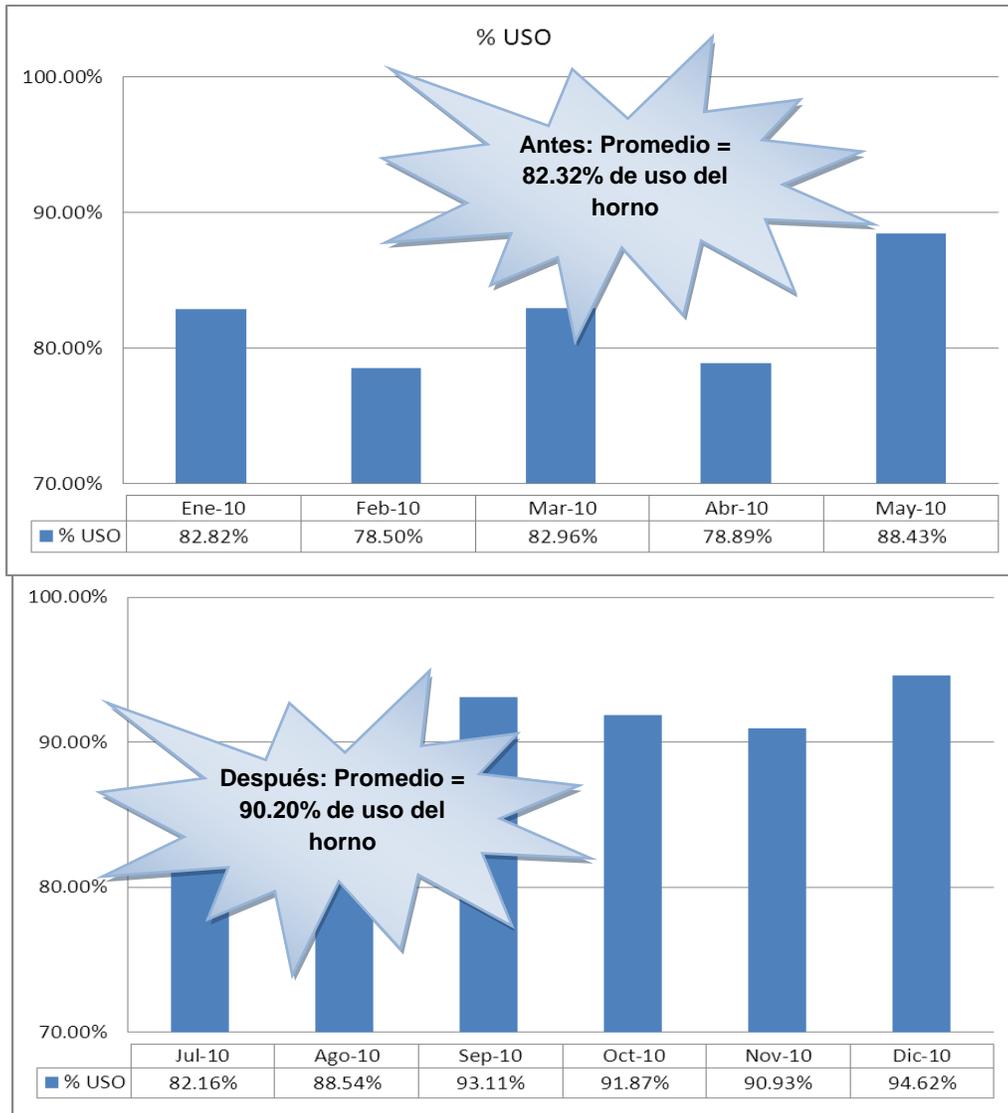
Contra medida F. Revisión de válvula de stack para garantizar que no haya fuga de calor hacia el ambiente.

TPM: LECCION PUNTO A PUNTO

Tema	COMPROBACION DE ESTADO DE VALVULA STACK		Código LPP:	COMESTVALSTACK			
			Fecha de Preparación:	AGOSTO 2010			
Preparado por:							
Clasificación	<input checked="" type="checkbox"/> Conocimiento Básico <input type="checkbox"/> Caso de Mejora <input type="checkbox"/> Caso de Problema <input type="checkbox"/> SHE			Líder de Sección	Coordinador de Área	Gerente TPM	Coordinador TPM
							
<p>Aquí se muestra la revisión que se le realizo a la válvula de moneda del stack. Se encontró en buen estado, verificando la no existencia de fuga de aire caliente a la atmosfera.</p>							
<p>Esta acción se realizo en Agosto de 2010.</p>							

IMPLEMENTACION DE CONTRAMEDIDAS

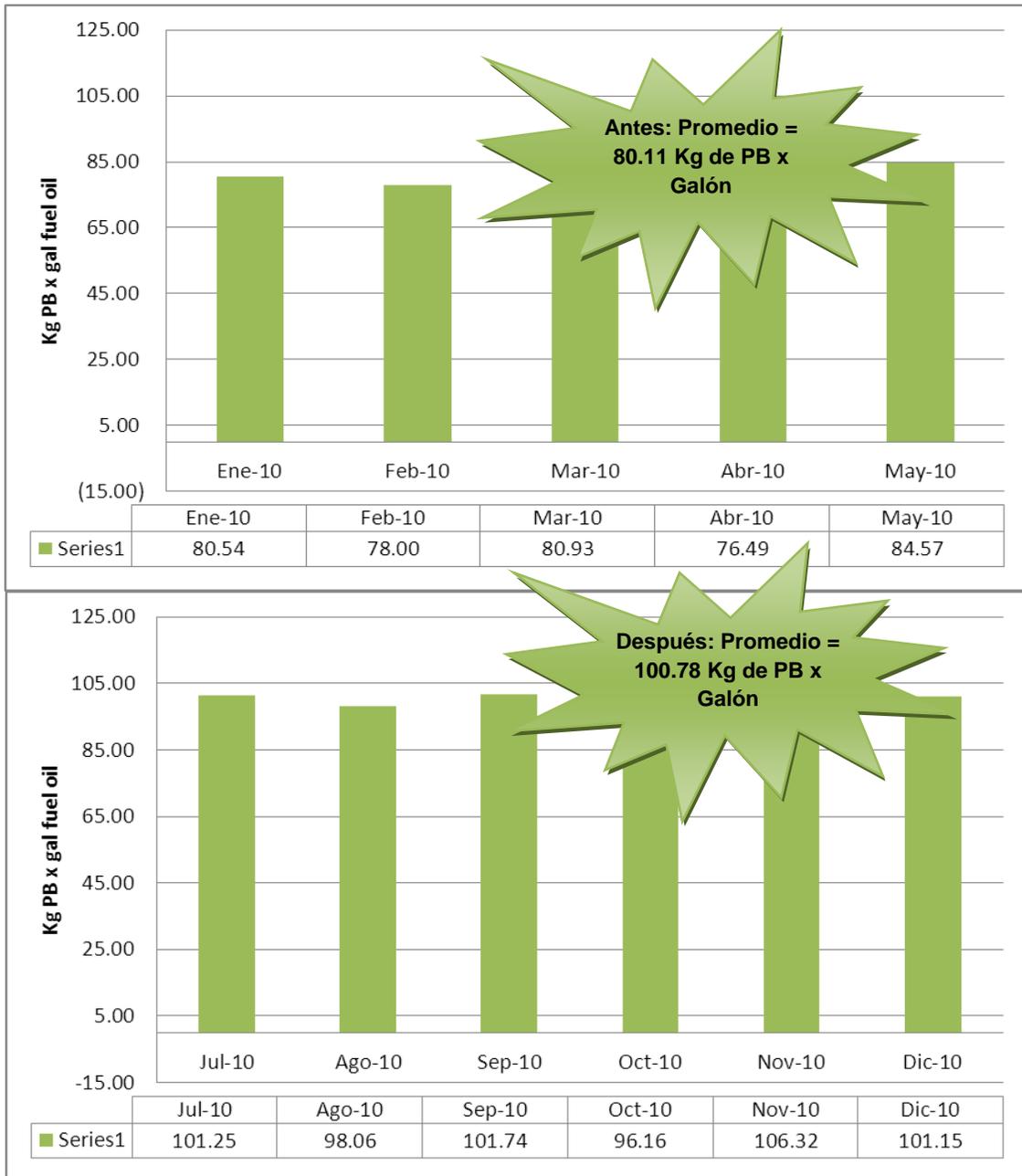
Grafico 2. Comparación de utilización de horno, periodo de Enero – Mayo vs. Julio – Diciembre 2010.



En las graficas anteriores se muestra el comportamiento del porcentaje de utilizacion del horno, a partir de la implementeacion de las contramedidas que surgieron a raiz del analisis del incidente mediante la herramienta 5W+1H y 5 Porque Multiples. comparando con el periodo anterior, se tiene un ahorro de \$7,304.92. (Ver Contramendiga D. uso innecesario del horno. Pag. 39)

IMPLEMENTACION DE CONTRAMEDIDAS

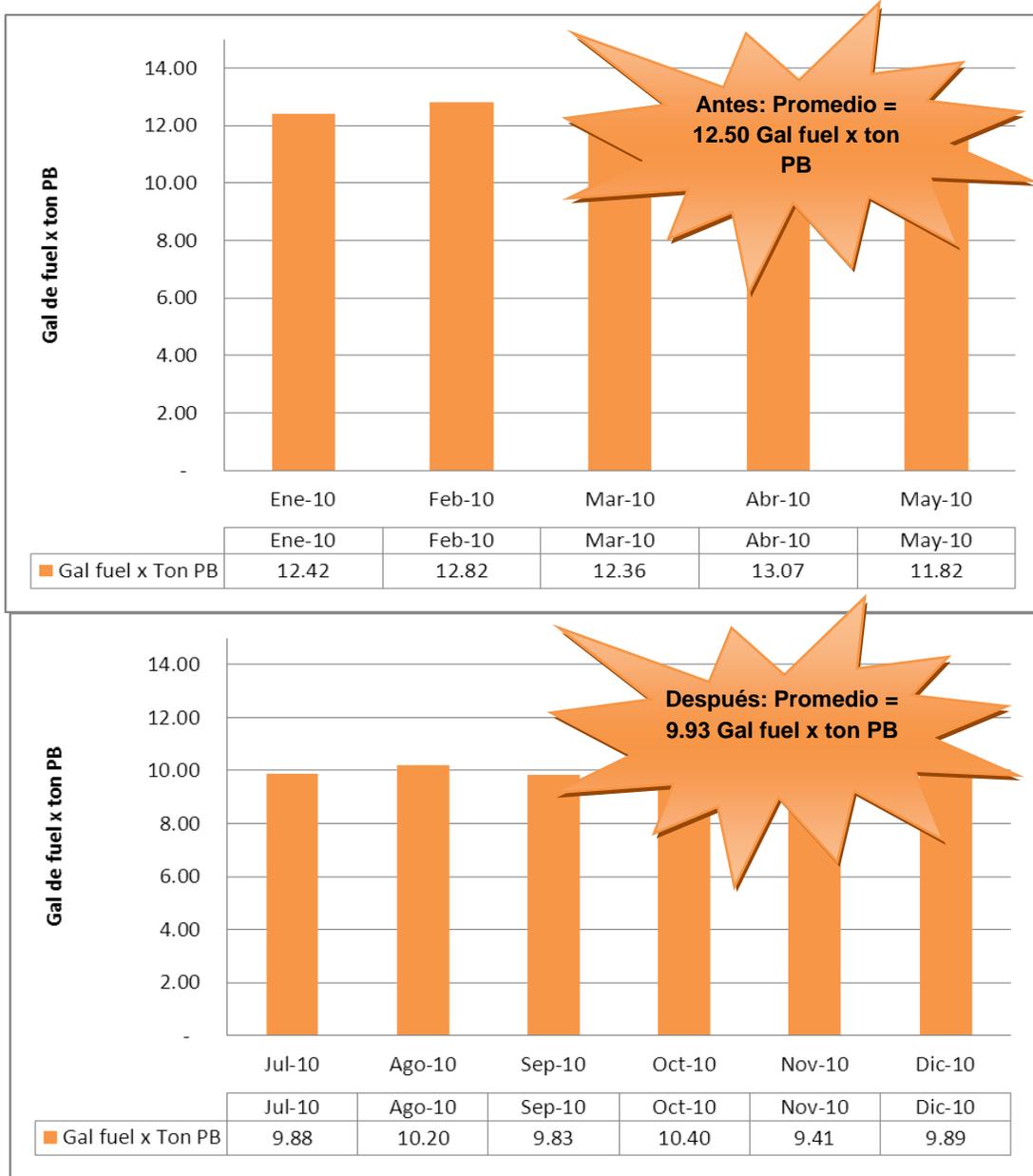
Grafico 3. Comparación de relación kilogramos de polvo base por galón de Fuel Oil entre los periodos de Enero – Mayo Vs. Julio – Diciembre 2010.



En las graficas anteriores se muestra un incremento en la relacion Kg de Polvo Base x Galon de Fuel oil, esto debido a las contramedidas realizadas en la revision del aislamiento del horno, el cual se sugirio un cambio del refractario.

IMPLEMENTACION DE CONTRAMEDIDAS

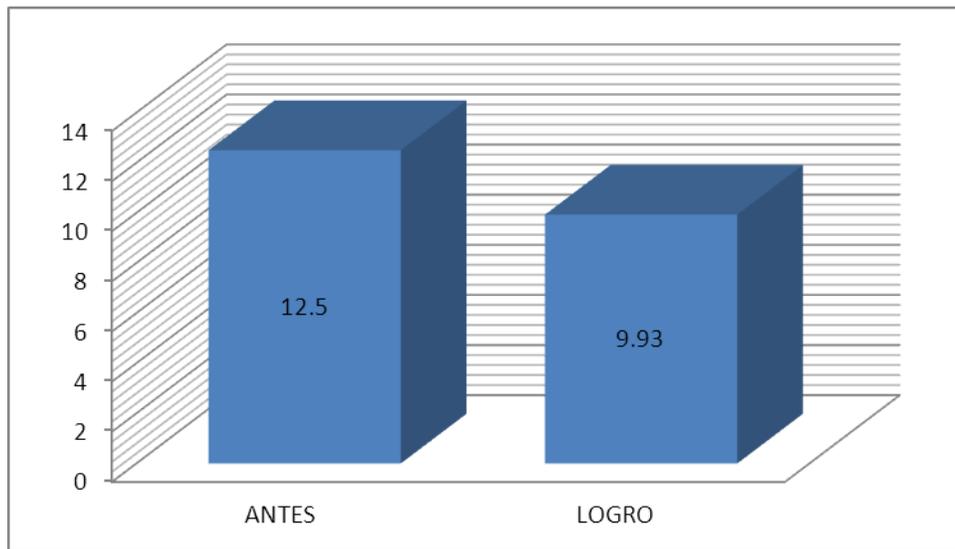
Grafico 4. Comparación de relación Galones de Fuel Oil por Toneladas de Polvo base entre los periodos de Enero – Mayo Vs. Julio – Diciembre 2010.



Al tener la implementación de contramedidas se puede observar una disminución, después de realizar dicha acción en el consumo de galones de Fuel oil x toneladas de polvo base.

10 VERIFICACION DE RESULTADOS.

REDUCCION DEL CONSUMO DEL FUEL OIL EN HORNO PEABODY



En el periodo de enero a mayo de 2010, se utilizaron 238,402 galones de Fuel Oil, produciendo un total de 19182.32 toneladas de detergente en polvo. Para el periodo julio a diciembre de 2010 se utilizaron 200,257 galones de Fuel Oil produciendo un total de 20,256.65 toneladas de detergente. Por lo que se produjo 1,074.33 toneladas de detergente de más con menor cantidad de consumo en galones de Fuel Oil, lo que representa un ahorro de \$49,969.95 para el periodo en estudio.

11 ESTANDARIZACION.

TPM: LECCION PUNTO A PUNTO

Tema:	CONDICIÓN ACTUALES DE OPERACIÓN EN	Código de LPP:						
	HORNO PEABODY	Código trabajador:						
		Fecha de Preparación:	JUL - DIC 2010					
Preparado por:								
Clasificación:	<input checked="" type="checkbox"/> Conocimiento Básico	<input type="checkbox"/> Caso de Mejora	<input type="checkbox"/> Caso de Problema	<input type="checkbox"/> SHE	<input type="checkbox"/> Otro	Línea / Célula	Coordinador de Area	Gerente Manufactura
<p>LOS NUEVOS PARÁMETROS DE OPERACIÓN DEL HORNO SON LOS SIGUIENTES:</p> <p>TEMPERATURA DE FUEL OIL: 107 °c PRESIÓN DE FUEL OIL: 165 PSI % AIRE QUECH: 83% % AIRE DE COMBUSTIÓN: 65-70% % OUT: 65-70% TEMPERATURA DEL STACK: 450-460 °C TEMPERATURA DEL PLENUM: 360-370 °C BOQUILLA: TIPO "G" PRESIÓN DE VAPOR: 110-130 PSI PRESIÓN DE GAS PROPANO: 3 PSI</p>								

TPM: LECCION PUNTO A PUNTO

Tema:	AHORRO DE FUEL OIL	Código de LPP:	
	DURANTE LOS ARRANQUES DE ATOMIZADO	Código trabajador:	
		Fecha de Preparación:	JUL - DIC 2010
Preparado por:			
Clasificación:	<input checked="" type="checkbox"/> Conocimiento Básico	<input type="checkbox"/> Caso de Mejora	<input type="checkbox"/> Caso de Problema
	<input type="checkbox"/> SHE	<input type="checkbox"/> Otro	
		Línea / Célula	Coordinador de Area
		SECADO	Gerente Manufactura
<p>AL MOMENTO DE ARRANCAR PRODUCCIÓN LOS OPERADORES DEL CUARTO DE CONTROL DEBERÁN PREPARAR 2 TANDAS Y LUEGO COMENZAR A RECURLAR.</p> <p>UNA VEZ CUMPLIDA LA INDICACIÓN ANTERIOR SOLICITAR AL OPERADOR DEL HORNO QUE LO ENCIENDA, ESPERAR EL TIEMPO DE ESTABILIZACIÓN Y PROCEDER CON LA ATOMIZACIÓN</p>			
<p>DE ESTA FORMA ESTAREMOS AHORRANDO COMBUSTIBLE, PUES EVITAREMOS MANTENER ENCENDIDO EL HORNO DURANTE EL TIEMPO REQUERIDO PARA LA PREPARACIÓN DE TANDAS (35 MINUTOS APROXIMADAMENTE, TIEMPO DURANTE EL CUAL EL HORNO CONSUME 90 GALONES DE FUEL OIL EQUIVALENTES A \$105.56)</p>			

TPM: LECCION PUNTO A PUNTO

Tema:	CRITERIO PARA DECIDIR APAGAR EL HORNO	Código de LPP:		
	DURANTE LOS PAROS DE ATOMIZADO	Código trabajador:		
		Fecha de Preparación:	JUL – DIC 2010	
Preparado por:				
Clasificación:	<input checked="" type="checkbox"/> Conocimiento Básico <input type="checkbox"/> Caso de Mejora <input type="checkbox"/> Caso de Problema <input type="checkbox"/> SHE <input type="checkbox"/> Otro	Línea / Célula	Coordinador de Area	Gerente Manufactura
		SECADO		
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; width: 80%; margin: 0 auto; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">CRITERIO:</p> <p style="text-align: center;">PAROS DE ATOMIZADO MAYORES DE 30 MINUTOS: HORNO SE APAGA</p> <p style="text-align: center;">PAROS DE ATOMIZADO MENORES DE 30 MINUTOS: HORNO NO SE APAGA</p> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">EN CASO DE SABER LA DURACIÓN DE UN PARO: AL PARAR ATOMIZADO LOS OPERADORES DEL CUARTO DE CONTROL DEBERÁN INFORMAR AL OPERADOR DEL HORNO SI DEBE O NO APAGAR EL HORNO</p> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">EN CASO DE NO SABER LA DURACIÓN DE UN PARO: SE DEBERÁ INFORMAR AL COORDINADOR DE TURNO PARA QUE ESTE ESTIME LA DURACIÓN DEL PARO Y TOME LA DECISIÓN DE APAGAR O NO EL HORNO</p>				

12 PLANES FUTUROS.

Dado los resultados positivos obtenidos en la aplicación de las Historias QC, en el proceso de fabricación de detergentes en la Planta de El Salvador, un plan futuro a considerar será la aplicación una nueva historia QC para el aumento de la eficiencia de la caldera ya que es la segunda fuente de consumo de Fuel Oil en la planta.

Otro plan a futuro a considerar es la capacitación a los operarios de todas las áreas de producción de la planta en Historias QC, para que la apliquen como metodología de la solución de problemas.

CONCLUSION

Es posible llevar a cabo la aplicación completamente práctica de una metodología de solución de problemas, dentro del área de trabajo, teniendo como idea principal, el encaminarse hacia la mejora continúa.

La aplicación de Historias QC, hace un análisis de cualquier situación de una manera estructurada, lo que lleva a una comprensión sencilla de lo que es el método científico, en este caso en particular, la aplicación de dicha metodología, ayudó a reducir los costos de conversión por el alto consumo del fuel oil, teniendo esto un impacto positivo en la rentabilidad del negocio.

GLOSARIO

Atomizado. Esparcir un líquido en gotas muy pequeñas.

Ciclo P.H.V.A. (Planear, Hacer, Verificar y Actuar) Ciclo que demuestra a base de constancia en su aplicación que se puede mejorar cualquier acción administrativa.

Círculos de Calidad. Pequeño grupo de voluntarios que desempeña actividades del Control de Calidad en el trabajo, ejecutando continuamente mejoras como parte de un programa establecido por la Alta Dirección que incluye el Control de la Calidad, auto desarrollo, educación mutua, control de flujo y mejoramiento del trabajo en toda la compañía.

Control Total de la Calidad. Las actividades organizadas del Kaizen que involucran a todos los miembros de una compañía en un esfuerzo totalmente integrado hacia el mejoramiento del desempeño en todos los niveles. Este desempeño mejorado está dirigido hacia la satisfacción de metas funcionales como lo son los cuatro índices: Calidad, Costo, Cumplimiento y Protección Ambiental. La aplicación de esta técnica supone que al final conducen a una mayor satisfacción al cliente.

Estándares. Conjunto de políticas, reglas, instrucciones y procedimientos establecidos por la administración, para todas las operaciones principales, los cuáles sirven como guía que capacita a todos los empleados para desempeñar su trabajo con éxito de una misma manera y con un mismo tiempo. Es decir la documentación de la mejor manera de realizar el trabajo.

Fuel Oil. Fracción del petróleo que se obtiene como residuo en la destilación fraccionada. De aquí se obtiene entre un 30 y un 50% de esta sustancia. Es el combustible más pesado de los que se puede destilar a presión atmosférica. Está compuesto por moléculas con más de veinte átomos de carbono, y su color es negro. El fuel oil se usa como combustible para plantas de energía eléctrica, calderas y hornos.

Gemba. Palabra japonesa que significa "Lugar real", se refiere, en el sector productivo al lugar en donde se realizan actividades que agregan "valor" al producto.

Historias QC. Secuencia de actividades utilizadas para solucionar problemas o llevar a cabo mejoras en cualquier área de trabajo. Procedimiento interno estandarizado para la solución de problemas, aplicable a cada nivel de la organización, comprende 12 pasos: (1)Identificación de la pérdida, (2)Selección del tema, (3)Conocimiento del proceso y equipo, (4)Conocimiento de la situación actual (análisis 5W+1H), (5)Establecer objetivos, (6)Preparar plan, (7)Análisis del problema, (8)Plan de contramedidas, (9)Implementación de contramedidas, (10)Verificación de resultados, (11)Estandarización, (12)Planes futuros.

LPP. Lección punto a punto.

Mantenimiento. Se reitera a actividades cuyo fin es mantener actuales estándares tecnológicos, administrativos y de operación.

Operación Estándar. Es el mejor método de operación para cumplir los objetivos de calidad, costo, protección ambiental y entrega oportuna además de garantizar la seguridad. En esta empresa se tiene estipulado que una operación estándar sea realizada por tres operadores y que un operador pueda realizar tres operaciones estándar como mínimo.

Polvo Base. Polvo hecho a base del Slurry que no contiene ingredientes menores.

Poka Yoke. Palabra en japonés, la cual si se traduce literalmente significa: "a prueba de tontos". Este es un dispositivo por medio del cual Se pueden realizar operaciones de modo que hasta un novato pueda hacerlo de la manera correcta y sin tener errores en el desarrollo de la actividad.

Postdosado. Aplicación de ingredientes menores en el polvo base.

Slurry. Sustancia viscosa que se origina por la mezcla de materias primas líquidas y sólidas en el proceso de detergentes.

Técnica. La potencia para realizar siempre con precisión la operación estándar y la capacidad del responsable para mejorarla.

T.P.M. mantenimiento productivo total.

BIBLIOGRAFÍA

ANDA GUTIÉRREZ Cuauhtemoc, ADMINISTRACIÓN Y CALIDAD, Edit. LIMUSA, México D.F. 1996.

GONZALEZ GONZÁLEZ Carlos, CALIDAD TOTAL, Edit. Mc Graw Hill, México D.F. 1996.

HERNÁNDEZ Sampieri, FERNÁNDEZ C. Carlos y BAPTISTA Lucio P., **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**, Edit. Mc Graw Hill, México D.F. 1991.

TAMAYO Y TAMAYO Mario, **EL PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTIFICA**, Edit. LIMUSA, México D.F. 1992.